

**TRATAMIENTO DIGITAL DE LA INFORMACION
TEORÍA**

(Tiempo: 60 minutos. Puntos: 3/8)

T1.- Describa en qué consiste el algoritmo NLMS (LMS normalizado) y qué características distintivas ofrece frente al LMS.

(20 min; 1 p)

T2.-

- a) Proponga un coste $C(s, \hat{s})$ no cuadrático cuya minimización conduzca al estimador $\hat{s} = E\{s | \mathbf{x}\}$.
- b) Ponga de manifiesto alguna diferencia entre el estimador de mínimo error cuadrático medio y el MAP. Para ello, proponga una forma para la distribución $p(s | \mathbf{x})$ (en función de s) en la que ambos estimadores sean significativamente diferentes.

(20 min; 1 p)

T3.- Indique las expresiones de los estimadores muestrales sesgado e insesgado de la varianza de una v.a. unidimensional. Discuta el compromiso entre media y varianza del error de ambos.

(20 min; 1 p)

TRATAMIENTO DIGITAL DE LA INFORMACION
PROBLEMAS

(Tiempo: 2h. Puntos: 5/8)

P1.- Considérese el problema de decisión binario descrito por:

$$p(x|H_1) = a \exp(-ax)u(x) \quad (a > 0)$$
$$p(x|H_0) = \begin{cases} a/2, & 0 < x < 2/a \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

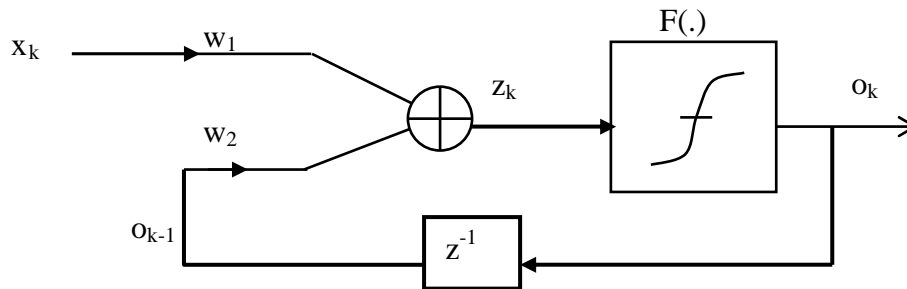
- a) Diseñese el decisor ML
- b) Calcúlese P_{FA} y P_M
- c) Si el decisor que se ha diseñado se aplica a una situación en que la verosimilitud de las observaciones supuesto H_0 es en realidad

$$p'(x|H_0) = \begin{cases} a/4, & 0 < x < 4/a \\ 0, & \text{en otro caso} \end{cases}$$

discútase cómo se deteriora la situación; calculando también los (nuevos) P'_{FA} y P'_M

(60 min; 3 p)

P2.- Considere el perceptrón monocapa con activación blanda $F(z) = (1-e^{-z})/(1+e^{-z})$ representado en la siguiente figura, donde se ha incluido una conexión realimentada desde la salida hasta la entrada:



- Expresé la salida o_k en función de la entrada x_k .
- Suponiendo que $x_k = 0$ para todo k , explique razonadamente cuál será el valor hacia el que tiende o_k cuando k tiende a infinito para distintos valores de w_2 y o_0 (siendo este último el valor de la salida para $k = 0$).
- Dado un conjunto de pares de entrenamiento $\{(x_k, d_k), k=1, \dots, N\}$ y suponiendo coste cuadrático a la salida, proponga un esquema de gradiente para el ajuste de los parámetros w_1 y w_2 de esta estructura.
- ¿Sería de alguna utilidad utilizar alguna estructura realimentada análoga a la de la figura para calcular las derivadas?, de ser así, ¿cómo debería ser y cómo debería utilizarse?